



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Název projektu	Rozvoj výzkumných studijních programů Fakulty strojní TU v Liberci
Registrační číslo projektu	CZ.02.2.69/0.0/16_018/0002718
Žadatel	Technická univerzita v Liberci

Základní koncepce DSP

Nové doktorské programy FS TUL¹

1. Základní koncepce DSP

Studium ve čtyřletém doktorském studijním programu bude probíhat podle individuálního studijního plánu (ISP), který se bude aktualizovat ročními studijními plány (RSP). Na základě schváleného ISP bude možné ve zvláště odůvodněných případech, absolvovat studium i ve zkrácené době. Studium v DSP bude sledovat a hodnotit oborová rada. Plnění ISP doktoranda bude podléhat pravidelnému, nejdéle však ročnímu hodnocení oborovou radou.

Hlavní osobou formující studenta je školitel. Školitel bude sestavovat ISP a RSP, bude vést odborně i organizačně studenta v průběhu studia, ve spolupráci s garanty předmětů bude provádět kontrolu plnění studijních povinností a bude předkládat oborové radě výroční hodnocení jeho studia. Základním odborným, kontrolním a hodnotícím orgánem bude oborová rada studia.

Součástí ISP budou minimálně 3 odborné zkoušky ze dvou kategorií předmětů (přírodovědně aplikovaný základ a oborově aplikovaný základ) a zkouška z anglického jazyka. Počet zkoušek může být i vyšší, pokud by byla potřeba znalosti studenta v některých oblastech prohloubit nebo rozšířit. Zkoušky budou zvoleny z nabídky akreditovaných předmětů podle zaměření plánované disertační práce. Student si může také ad hoc vybrat i jiné zkoušky v závislosti na zaměření disertační práce. Povinností studenta bude vykonání zkoušek do dvou let od zápisu do studia. Jazyková příprava se bude zakončovat zkouškou z anglického jazyka nebo bude prokázána certifikátem jazykové způsobilosti (minimálně na úrovni B1). Zkouška bude zpravidla probíhat rozpravou nad odbornou studií napsanou v anglickém jazyce.

Součástí studijních povinností bude absolvování kolokvia, které se bude konat během prvního ročníku studia. Kolokvium bude mít podobu odborné rozpravy nad tématem disertační práce. Na kolokviu student seznámí přítomné členy s rozpracováním tématu disertační práce v rozsahu dle ISP na základě předložené odborné studie. Studie by měla obsahovat stručné shrnutí stavu studované problematiky ve světě (souhrnnou rešerši), doplněnou o dosavadní výsledky vlastní práce v oblasti tématu disertační práce. Ve spolupráci se školitelem bude formulován obsah práce, její cíl a předpokládané metody k jeho dosažení. Rozprava bude začínat ucelenou přednáškou o tématice práce. Na základě této rozpravy bude zpřesněn ISP doktoranda (např. cíleně upraven obsah studovaných předmětů tak, aby byly směřovány k tématice disertační práce apod.). V každém z následujících roků se předpokládá, že student bude referovat o postupu v řešení problematiky disertační práce před odbornou radou. Členy této odborné rady by byl školitel, vedoucí školícího pracoviště, člen oborové rady podle doporučení předsedy oborové rady (garanta studijního programu) a další odborníci. Rozprava může probíhat v cizím jazyce. Vedoucí školícího pracoviště by mohl podle svého uvážení stanovit též oponenta studie. Tato písemná studie by měla mít již strukturu tezí disertační práce. Písemná studie by mohla být po dohodě se školitelem nahrazena komentovaným souborem nejméně dvou publikovaných prací doktoranda.

Součástí náplně ISP doktoranda je pedagogická činnost. Studenti doktorského studia se podílejí na pedagogickém působení v některé z následujících činností: cvičení v odborných předmětech v bakalářském, případně magisterském studiu, vedení studentských prací, odborné semináře a konzultace. Tato činnost probíhá zpravidla v rozsahu 2 hod týdně. Výjimky z této pedagogické praxe povoluje vedoucí školícího pracoviště po dohodě se školitelem.

¹ Tato verze pracovního materiálu obsahuje zapracované připomínky z jeho projednávání v AS FS TUL, VR FS TUL a připomínky od odborníků ze zahraničí a z praxe.

Součástí studijních povinností je také absolvování alespoň jedné studijní stáže v zahraničí minimálně v délce 3 měsíců. U studentů v kombinované formě může být stáž rozdělena do několika kratších stáží. Délka stáže v zahraničí bude uvedena v ISP a její délka bude určena školitelem doktoranda. Po návratu bude na školícím pracovišti uspořádán seminář informující o výsledcích a závěrech stáže. V odůvodněných případech a po schválení v oborové radě bude možné stáž v zahraničí nahradit účastí na mezinárodním tvůrčím projektu s výsledky publikovanými nebo prezentovanými v zahraničí nebo jinou formou přímé účasti studenta na mezinárodní spolupráci. Součástí povinností bude také absolvování seminářů sloužících k jejich osobnostnímu růstu. Povinnost navštěvovat tyto semináře a její rozsah bude uvedena v ISP doktoranda.

Důležité je spojení dalších vědeckovýzkumných aktivit doktoranda se zaměřením disertační práce tak, aby nebyl odváděn od hlavního cíle studia. Tato záležitost bude řešena u každého studenta individuálně a bude uvedena mezi aktivitami v ISP, resp. zpřesňována v ročních studijních plánech. Doktorandi se zásadním způsobem podílejí na vědecké produkci pracoviště, proto budou cíleně zapojováni do VaV projektů školících pracovišť ať už v národním nebo mezinárodním měřítku. Dle možností školícího pracoviště a zaměření práce se bude student podílet na řešení projektu nebo na přípravě projektů souvisejících s tématem disertační práce.

Podmínkou před odevzdáním disertační práce bude prezentace výsledků minimálně v jednom časopise s nenulovým impakt faktorem nebo ve dvou publikacích uveřejněných ve významných recenzovaných časopisech, které jsou v databázi WoS nebo Scopus anebo formou patentu. Alespoň u jedné z těchto publikací bude student prvním autorem. Množství publikačních výstupů bude individuálně stanoveno v ISP doktoranda, příp. upraveno v RSP. Změny v ISP, příp. RSP bude projednávat oborová rada. Mezi další aktivity doktoranda je možné zařadit aktivní účast na doktorandských a mezinárodních konferencích. Předpokládá zapojení zahraniční vyučujících do výuky formou specializovaných přednášek a kurzů. Součástí ověření kvality disertační práce bude také posouzení její originality.

2. Průběh studia

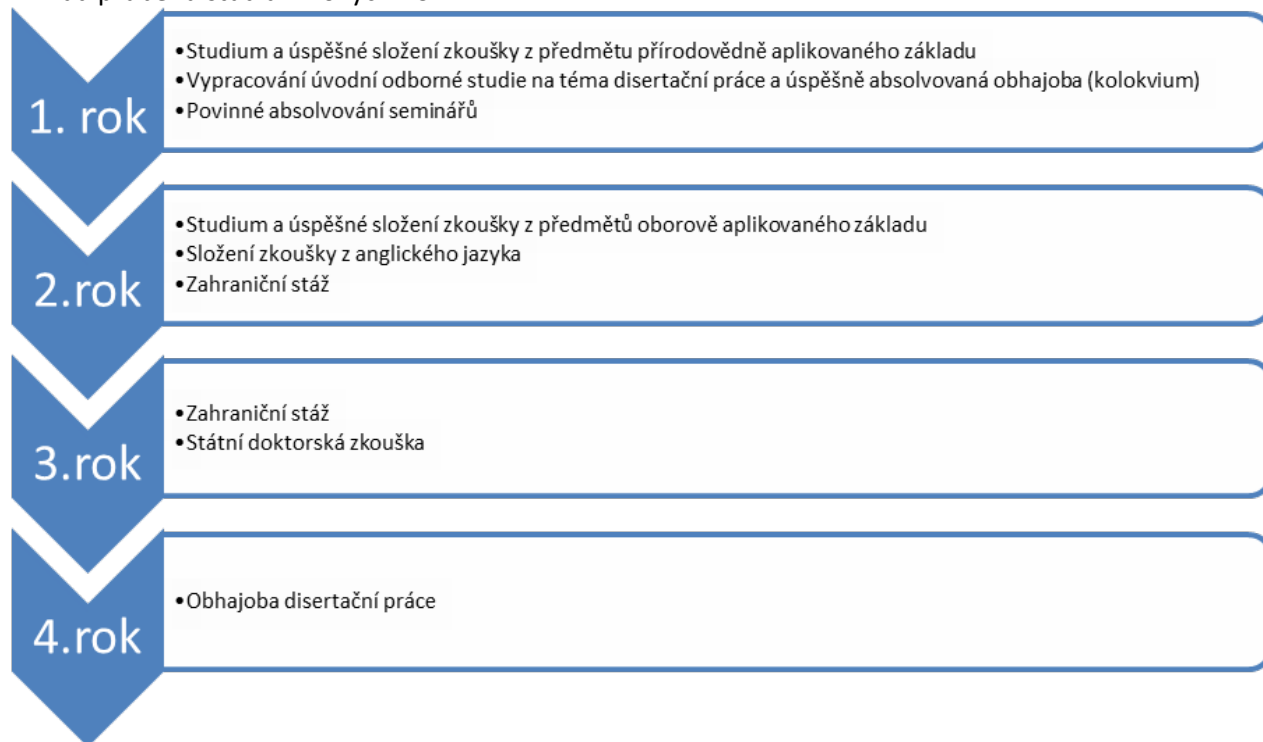
Základním cílem studia je přivést doktoranda k soustavné činnosti na tématu disertační práce po celou dobu studia. Student by se měl v prvním roce studia zabývat vypracováním úvodní odborné studie na téma disertační práce, kterou by měl úspěšně obhájit. Zároveň by měl v tomto období složit jednu zkoušku z předmětu přírodovědně aplikovaného základu. Další povinností v tomto období by bylo absolvování povinných seminářů, které budou sloužit k získání dalších kompetencí doktorandů a k jejich osobnostnímu růstu.

Na základě získaných hlubších znalostí o tématice řešené v disertační práci díky úvodní odborné studii budou upřesněny zbývající předměty, které budou mít přímou vazbu na disertační práci. Tyto předměty budou složeny do konce druhého roku studia. Stáž v zahraničí by měl doktorand absolvovat během druhého nebo třetího roku studia.

Po splnění studijní části studia a při dostatečně rozpracované disertační práci podá student přihlášku ke Státní doktorské zkoušce (SDZ). SDZ se skládá z odborné rozpravy jednak nad znalostmi z předchozí doby studia a jednak z odborné rozpravy nad tezemi disertační práce, ve kterých student informuje o dosažených výsledcích a stavu rozpracovanosti disertační práce. Studenti budou prezentovat svoje poznatky tak, aby mohla komise vnést připomínky a doporučení k dalšímu směřování této práce.

Po úspěšném složení SDZ a odevzdání disertační práce student podá žádost o povolení obhajoby. Důležitou podmínkou pro obhajobu je splnění všech nutných podmínek definovaných v ISP studenta.

Příklad průběhu studia v nových DSP:



3. Doktorský studijní program Aplikovaná mechanika

3.1.Profil absolventa studijního programu Aplikovaná mechanika

- Odborné znalosti: Absolvent doktorského studia programu Aplikovaná mechanika má hluboké znalosti z oblastí analytické a experimentální mechaniky pevných těles, mechaniky tekutin a termodynamiky. Podle zaměření odborné práce má rovněž znalosti z oblasti konstrukce strojů a zařízení a materiálového inženýrství.
- Odborné dovednosti: Absolvent doktorského studijního programu je schopen samostatné i týmové vědecké práce, založené na podrobném výzkumu dané problematiky a zkoumání její pozice v příslušném aktuálním odborném kontextu. Absolvent je schopen vytvořit rozsáhlou odbornou práci, která rozšiřuje hranice současného poznání, je schopen kritické analýzy, vyhodnocení a syntézy nových poznatků. O výsledcích své práce umí diskutovat. Absolvent doktorského studia je schopen kvalifikovaně zprostředkovávat výsledky své práce nejen širší odborné, ale i neakademické veřejnosti jak prostřednictvím vědeckých prací, tak prezentací na vědeckých konferencích. Absolvent má schopnost analyzovat a izolovat chyby a rizika v složitých technických problémech, schopnost kriticky zhodnotit výsledky simulací a experimentů a využít teoretické znalosti k ověření výsledků komplexních modelů.
- Uplatnění absolventů: Absolvent najde uplatnění jako pracovník v oblasti teoretického i aplikovaného výzkumu, či jako výzkumný a vývojový pracovník zejména v akademické sféře a v dalších institucích zabývajících se vědou, výzkumem, vývojem a inovacemi. Absolvent studijního programu se může zapojit do vědecké činnosti na domácích i zahraničních institucích a bude mít dobrou výchozí pozici pro práci v soukromém i státním sektoru.

Absolvent může rovněž najít uplatnění jako řídicí pracovník, hlavně pak v technických oborech, jako projektový manažer, výpočtař nebo konstruktér, jako specialista posuzující úroveň technických projektů, jako kvalifikovaný prodejce nebo jako odborník v oblasti techno scoutingu.

3.2.Odborný profil studijního programu Aplikovaná mechanika

Doktorský studijní program je nejvyšším typem studia na fakultě a univerzitě. Na Fakultě strojní Technické univerzity v Liberci existují dlouhodobě studijní programy a obory, které se zabývají aplikovanou mechanikou, resp. mechanikou tekutin a mechanikou pevných těles. Oblast aplikované mechaniky je možné chápat jako odvětví přírodních věd, které využívá teoretických poznatků z oblasti mechaniky a vytváří nástroje a předpoklady pro její praktické aplikace.

Hlavním cílem studia v doktorském studijním programu „Aplikovaná mechanika“ je výchova absolventů magisterských a navazujících magisterských studijních programů pro samostatnou vědeckou a výzkumnou práci v oblasti vědy, výzkumu a vývoje. Absolvent tak bude způsobilý využívat teoretické poznatky získané studiem a moderní metody pro řešení náročných problémů vybraných oblastí mechaniky (se zaměřením na mechaniku tuhých a poddajných těles, mechaniku tekutin a termodynamiku).

Dalším významným cílem je vlastní rozvoj oboru Aplikovaná mechanika, výzkum v oblastech mechaniky tekutin, termodynamiky a mechaniky pevných těles, tvorba a publikace unikátních výsledků a propagace oboru a technických disciplín.

Řešená témata vycházejí z aktuálních vědecko-výzkumných trendů tak, jak jsou definována v odborném tisku a na odborných konferencích, nebo z požadavků průmyslu.

Prioritními vědecko-výzkumnými oblastmi tak jsou:

- Turbulentní a laminární proudění, stabilita mezní vrstvy, problematika pasivního a aktivního ovlivňování parametrů mezní vrstvy s ohledem na kontrolu a intenzifikaci přestupu tepla. Oblast zahrnuje problematiku od vývoje v oboru průmyslových výměníků tepla a entalpických výměníků až po problematiku chlazení mikroelektroniky.
- Stlačitelné proudění s důrazem na zvyšování účinnosti směšovacích procesů a problematiku ejektorového chlazení.
- Vícefázové proudění a kavitace s aplikacemi v oblasti úprav povrchových vrstev různých materiálů a v oblasti biomechaniky.
- „Chytré“ kompozitní materiály (magnetosenzitivní elastomery, kompozity s geopolymerní maticí atd.), studium a popis jejich vlastností s ohledem na možné aplikace v různých oborech.
- Dynamika vysokorychlostního impaktu, šíření napěťových vln v pokročilých materiálech.
- Vývoj úzce specializovaných simulačních metod, 3D metody molekulárních simulací, simulace pokročilých materiálů.
- Výzkum v oblasti vibroizolačních systémů a vibroizolačních materiálů.
- Měřicí metody pro přesné měření mechanických a termodynamických veličin, vývoj a verifikace měřicích metod, aplikace různých měřicích principů.
- Výzkum proudění ne-newtonovských tekutin s aplikací ve zpracovatelském průmyslu (automotive, zpracování plastů, sklářský průmysl) a v biomechanice a medicíně.
- Experimentální a analytický výzkum mechanických vlastností anizotropních nelineárních materiálů a jejich matematické modelování.

Témata disertačních prací budou pokrývat současné oblasti výzkumu a vývoje v oboru aplikovaná mechanika, a to jak v oblasti mechaniky pevných těles, tak mechaniky tekutin, termodynamiky a příbuzných oborů. Témata budou řešena jak po teoretické stránce, tak experimentálně. Převládající přístup bude upraven v zadání a definici cílů dizertační práce.

Navrhovaná témata je možné rozdělit do následujících skupin:

Mechanika pevných těles:

- Aplikace zobecněných funkcí při výpočtu tenkostěnných nosníků.
- Dynamická analýza vibrační plošiny se šesti stupni volnosti.
- Dynamika pohybu útku v konečné fázi prohozu na pneumatickém tkacím stroji.
- Dynamika vibroizolačního systému s více stupni volnosti.
- Elastické a viskoelastické chování kompozitů s elastomerickou maticí.
- Experimentální a analytický výzkum termo-mechanických vlastností kompozitních materiálů tvořených geopolymerní maticí vyztužených tkaninou.
- Vývoj metodiky multibody simulací.
- Výzkum mechanických vlastností polyuretanové pěny.
- Numerická analýza rotorových soustav s aerostatickými radiálními ložisky.
- Vývoj simulační modelů pro provozní stabilizaci robotizovaného podvozku.
- Analýza možností snižování vibrací mechanismů a strojů vyvažováním se zvláštním zřetelem na šicí stroje.
- Výzkum vibroizolačních systémů s více stupni volnosti.
- Výzkum vyvažování setrvačných účinků těles při periodickém vratném pohybu.
- Výzkum mechanických vlastností vibroizolačních materiálů a jejich modelování.
- Experimentální a teoretický výzkum elastického a viskoelastického chování chytrých kompozitů v závislosti na jejich složení a na aplikovaném magnetickém poli.
- Experimentální a teoretický výzkum mechanických vlastností kompozitů vyztužených vybranými typy hybridních textilií a numerické modelování jejich odezvy na mechanické zatížení pomocí

MKP na základě vhodného materiálového modelu.

- Výzkum chování pryžových kompozitů vyztužených textilními kordy a textiliemi a numerické modelování jejich odezvy pomocí MKP.
- Experimentální a teoretický výzkum mechanických vlastností kompozitů s matricí z akrylátové pryskyřice vyztužených přírodními vlákny a textiliemi z přírodních vláken. Numerické modelování jejich odezvy pomocí MKP na základě vhodného materiálového modelu.
- Řešení kontaktních úloh v mechanice poddajných těles.
- Šíření napěťových vln v pokročilých materiálech.
- Dynamika vysokorychlostního impaktu.
- Experimentální výzkum šíření napěťových vln.
- Absorbující kontaktní podmínky a více škálové metody pro dynamické výpočty rozsáhlých systémů.
- Použití 3D metod molekulárních simulací v problémech lomové mechaniky.

Mechanika tekutin a termodynamika:

- Aerodynamická optimalizace hnací trysky v ejektoru.
- Dynamické chování laserem indukovaných kavitačních bublinek.
- Identifikace kavitačních procesů na povrchu ozubených kol.
- Termodynamické procesy při akumulaci tepla ve vodních zásobnících.
- Experimentální vyšetřování syntetizovaného proudu v laminárním proudění kanálem.
- Numerická simulace magnetodynamických toků.
- Numerické a experimentální vyšetřování turbulentního smykového proudění v kanále s náhlým rozšířením průřezu.
- Využití kavitace ke zpevňování povrchů strojních součástí.
- Numerická simulace proudění v rotujícím kotouči za vysokých teplot s aplikací pro rozvláknování za vysokých teplot s chlazením.
- Numerické modelování kavitace v měřicí sekci vysokorychlostního vodního tunelu.
- Proudění visko-elastických tekutin s plnivem ve vstřikovacích formách.
- Numerické modelování kolapsů kavitačních bublin v blízkosti povrchů včetně odezvy materiálu (FSI).
- Měření teplotního pole v okolí kolabující kavitační bublinky s využitím (PLIF).
- PIV měření a numerické simulace kolapsu kavitační bublinky v blízkosti povrchu.
- Termoakustické chladicí zařízení.
- Chlazení mikroelektronických zařízení.
- Využití kavitace pro zpevňování povrchu kovových součástí.
- Deskové výměníky tepla.
- Dvoufázové proudění a přenos tepla v procesu zpracování lehkých kovů.

Biomechanika

- Výzkum možnosti využití ultrazvukové kavitace k ovlivnění buněčného membránového transportu s důrazem na zintenzivnění přenosu léčiv do buněk.
- Únavové vlastnosti slitin s tvarovou pamětí s ohledem na jejich využití v medicíně.
- Využití ultrazvukové (HIFU) kavitace při operacích vnitřních orgánů.
- Výzkum chování kavitačních bublin a jejich struktur v blízkosti biologických materiálů.
- Numerické modelování a experimentální ověřování proudění v pružných kanálech s důrazem na proudění v cévách.
- Identifikace dynamických charakteristik lidského těla při prostorovém zatěžování a jeho mechanická náhrada.
- Náhrady kloubových spojů pro aplikace při virtuálních zkouškách nárazových testů.

- Experimentální a numerické modelování proudění mozkomíšního moku v páteřním kanále.

4. Doktorský studijní program Stavba strojů a zařízení

4.1.Profil absolventa studijního programu Stavba strojů a zařízení

Absolvent doktorského studijního programu si během studia osvojil široký soubor odborných znalostí, dovedností a obecných způsobilostí, které mu umožní samostatné vědecké bádání a samostatnou tvůrčí činnost v oblasti výzkumu nebo vývoje strojů a zařízení.

- Odborné znalosti: Absolvent doktorského studijního programu disponuje hlubokými teoretickými a odbornými znalostmi z konstrukce a stavby strojů a zařízení, aplikované mechaniky, modelování mechanických systémů, počítačové podpory konstruování, technických měření a experimentálních metod. Při studiu získá hlubší znalosti i z dalších disciplín strojních a příbuzných oborů podle zaměření disertační práce.
- Odborné dovednosti: Absolvent doktorského studijního programu má schopnost samostatného vědeckého bádání a samostatné tvůrčí činnosti v oblasti výzkumu a vývoje strojů a zařízení, přičemž je schopen navrhovat a používat pokročilé výzkumné postupy a metody způsobem, který umožňuje rozšiřovat stávající stav poznání. Osvojí si například metody analýzy, syntézy a optimalizace konstrukčních problémů.
- Obecné způsobilosti: Absolvent doktorského studijního programu je schopen srozumitelně a přesvědčivě sdělovat vlastní poznatky v oboru ostatním členům vědecké komunity na mezinárodní úrovni i široké veřejnosti. Osvojil si metody tvůrčí vědecké práce založené na simulačních a experimentálních přístupech.

Absolventi se uplatní jako výzkumní a vývojoví pracovníci v průmyslu, ve výzkumných ústavech, v ústavech AV, ve výzkumných centrech a na vysokých školách v tuzemsku i v zahraničí.

4.2.Odborný profil studijního programu Stavba strojů a zařízení

Na Fakultě strojní Technické univerzity v Liberci existují dlouhodobě studijní programy a obory, které se zabývají konstrukcí strojů a zařízení. Svým zaměřením se doktorský studijní program bude orientovat na základní a aplikovaný výzkum a průmyslový vývoj strojů, zařízení a mobilních prostředků, které tvoří dlouhodobě základ výzkumných aktivit FS TUL, podpořených řadou výzkumných projektů, vědeckých publikací a aplikovanými výsledky včetně komercializací.

Doktorský studijní program je nejvyšším typem studia na univerzitě, jeho cílem je vychovat absolventa s nejvyšším akademickým vzděláním, který je způsobilý k vědecké, výzkumné a další tvůrčí odborné činnosti.

Hlavním cílem studia v doktorského studijního programu „Stavba strojů a zařízení“ je výchova tvůrčích vědeckých pracovníků v oblasti výzkumu a vývoje strojů, zařízení a mobilních prostředků prostřednictvím vědeckého bádání a samostatné tvůrčí činnosti pod vedením školitelů, kteří představují přední odborníky FS TUL a TUL.

Dalším cílem je efektivní a systematické propojení vědy a výzkumu na FS TUL s předloženým doktorským studijním programem a další rozvoj vlastního oboru „Konstrukce strojů a zařízení“ se zaměřením na:

- Textilní stroje

- Stroje a linky na výrobu nanovláken a nanovláknenných struktur
- Energetické stroje
- Výrobní stroje, zařízení pro 3D tisk
- Sklářské stroje
- Průmyslové roboty a aplikovanou robotiku
- Vozidla a pohonné jednotky

V tomto přehledu jsou uvedeny i nové směry výzkumu ve stavbě strojů a zařízení na FS TUL, které jsou rozvíjeny v souladu se světovými trendy a orientují se například na stroje a linky na výrobu nanovláken a nanovláknenných struktur, zařízení pro 3D tisk, aplikovanou robotiku (speciální interaktivní roboty) a pohonné jednotky mobilních prostředků.

Navrhovaná témata disertačních prací:

- Konstrukce zařízení na výrobu nanopřízí s využitím AC elektrospinningu
- Konstrukce zařízení na výrobu nanovláknenných struktur metodou odstředivého zvláknování.
- Mechanismy s lineárním pohonem pro aplikace na šicích strojích.
- Nitěnka s viskoelastickým dopadem na nosný drát brzdového listu
- Snižování hluku a vibrací v konstrukci osobních vozidel.
- Stabilita a směrové řízení vozidla.
- Simulace mezicyklové variability spalovacího procesu zážehového motoru.
- Zvuková pohltivost v konstrukci vozidel.
- Optimální využití energie v pohonných ústrojích mobilních prostředků
- Využití interaktivních robotů ve zdravotně rehabilitačních aplikacích.
- Flexibilní efekторы pro uchopování citlivých a poddajných objektů v robotice
- Vision systémy pro detekci objektů z transparentních materiálů pro průmysl 4.0
- Nové konstrukce zařízení 3D tisku rozměrných dílů.
- Konstrukce 3D forem na základě sestavování kovových plátů tvarovaných laserem
- Regulace servomechanismu s nízkou mechanickou vlastní frekvencí pro výrobní stroje.
- Optimalizace vibroizolačních systémů výrobních strojů s extrémními dynamickými silovými účinky.
- Modelování lehkých kompozitních konstrukcí pro stavbu strojů zpracovatelského průmyslu
- Optimalizace automatizovaného transportního stroje a zařízení pro přepravu středních nákladů.
- Optimalizace konstrukce jednoúčelových zařízení v automobilním průmyslu
- Ejektorová chladič zařízení
- Mechanismy kontroly plněního procesu u tlakových lahví

5. Doktorský studijní program Technologie a materiály

5.1. Profil absolventa studijního programu Technologie a materiály

Absolvent doktorského studijního programu disponuje znalostmi na vysoké odborné úrovni v oblasti technologií, procesů a materiálů, technologického vývoje materiálů a aplikací včetně modelování, technického měření a experimentálních metod, kterými rozšiřuje hranice současného poznání a které dokáže předávat vědecké komunitě, průmyslové praxi, veřejnosti.

Výstupní odborné znalosti a dovednosti:

- schopnost a způsobilost k samostatné vědecké, výzkumné a vývojové práci,
- teoretické a praktické vědomosti pro další vědeckou práci a pro řešení náročných problémů vy-

braných oblastí technických oborů,

- uplatnitelnost získaných znalostí v další činnosti absolventa.

Absolventi se uplatní jako výzkumní a vývojoví pracovníci v průmyslu, výzkumných centrech a ústavech, na vysokých školách v tuzemsku i zahraničí.

5.2.Odborný profil studijního programu Technologie a materiály

Na Fakultě strojní Technické univerzity v Liberci existují tradičně studijní programy a obory, které se zabývají technologickými a výrobními procesy a materiálovým inženýrstvím. Svým zaměřením se doktor- ský studijní program bude orientovat na základní a aplikovaný výzkum a průmyslový vývoj v oblasti technologií, procesů a materiálů, které tvoří dlouhodobě základ výzkumných aktivit FS TUL, podpoře- ných množstvím výzkumných projektů, vědeckých publikací a aplikovanými výsledky včetně jejich ko- mercializací.

Témata disertačních prací budou pokrývat současné oblasti výzkumu a vývoje týkající se kovových a nekovových materiálů, polymerních a kompozitních materiálů, nanomateriálů, biomateriálů, smart ma- teriálů, lehkých materiálů, třískových a netřískových technologií a výrobních procesů, progresivních a netradičních technologií s využitím specifických médií, nanotechnologií, povrchových úprav, Průmyslu 4.0, digitálního inženýrství, apod.

- Technologie přípravy hybridních polymerních kompozitů
- Netradiční způsoby temperace forem
- Výzkum biokompozitních materiálů plněných nanokrystaly celulózy
- Výzkum lokálního a integrálního smrštění u biopolymerů PLA a PLLA
- Technologie kompresního vstřikování u kompozitů s CF plnivý
- Výzkum použití polymerů při konstrukci vstřikovacích forem
- Hliníkové pěny a jejich vývoj
- Sledování tepelně- fyzikálních veličin slévárenských forem s ohledem na jejich využití při nume- rických simulacích slévárenských procesů
- Numerické modelování technologie squeeze casting
- Obrábění kompozitních materiálů
- Výzkum kompozitních materiálů pro měřicí a automatizační techniku
- Bezkontaktní skenování povrchu strojních součástí
- Hodnocení parametrů integrity povrchu
- Výzkum opotřebení na hřbetu řezného nástroje
- Výzkum účinků procesních kapalin při broušení měkkých materiálů
- Využití heuristických optimalizačních metod při optimalizaci dávkové výroby
- Vícekriteriální analýza podnikových procesů s podporou počítačové simulace
- Systémy řízení údržby v době Industry 4.0
- Koncept modelu řízení výroby dle filosofie Průmysl 4.0
- Sledování fyzikálně metalurgických zákonitostí při krystalizaci slitin hliníku pod tlakem
- Tepelně-fyzikální procesy při odlévání a tuhnutí slitin mědi
- Možnosti využití CMT metody při spojování neželezných kovů
- Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent
- Vliv aplikace teplotních cyklů při svařování na únavovou životnost spojů
- Možnosti aplikačního použití mezivrstev při difúzním svařování
- Kinetika vzniku plastického lomu u vysoko pevnostních mangan - borových ocelí

- Mezní stavy deformace vytvrditelných slitin na bázi Al při použití technologie hydroformingu
- Výzkum vlivu přetvoření tvářených dílů na jejich korozní odolnost
- Využití pokročilých metod fotogrammetrie při detekci vad výlisků z plechů
- Fyzikální a chemická modifikace povrchu za účelem zvýšení užitečných vlastností
- Aplikace uhlíkových nanostruktur při chemické a fyzikální modifikaci přírodních kompozitů
- Optimalizace geosilikátových kompozitů pro praktické využití v bezpečnostním inženýrství
- Výzkum tribologického chování třecích dvojic s využitím aplikace nanotechnologií
- Zlepšení užitečných vlastností lubrikantů s využitím nanoaditiv
- Reaktoplasty s plnivem na bázi přírodních materiálů
- Nanoplňiva v polymerních systémech
- Rozměrová stabilita kompozitních systémů s polymerní maticí
- Intermetalické slitiny pro vysokoteplotní aplikace